臺灣洋菇病害問題

廖英明　臺灣省農業試驗所

摘要　本省地處亞熱帶地區，其高溫多濕的氣候是洋菇病害滋生的良好場所。本省主要發生之洋菇病害包括褐痘病（*Mycogone perniciosa*）、褐斑病（*Verticillium fungicola*）及褐菇病（*Pseudomonas tolaasii*），另外雜菌中之腦菌也有逐年增加的趨勢。這些病害或雜菌以不同方式來降低洋菇品質或造成減產。本省目前尚無可抵抗以上病害之洋菇品種，然而若將覆土、堆肥處理乾淨並配合良好之後醱酵及菇舍消毒，則可去除大部份病害之為害。在栽培期，可用50% Sporgon W. P. 來防治洋菇褐斑病，Benlate 50% W. P.；Bavistin 50% E. P. 及 Mertect 40% W. P. 則用於褐痘病之防治。由於細菌性褐菇病適合於高溫及高濕，因此在灑水後通風及保持菇體表面乾燥可減少本病害蔓延，而應用氯水（chlorine 5.25% active ingredient）以 2ml/liter 之量亦可降低褐菇病之為害。腦菌是嚴重的雜菌，尤其在高溫菇產區，預防是最好的方法。

前　　　言

洋菇栽培過程中，病害問題一直是重要的成敗因子，而影響本省洋菇栽培的主要因子有下列三種（一）亞熱帶型氣候（二）塑膠布菇舍栽培（三）病害發生嚴重。因此可知本省洋菇事業的發展何其艱辛，而其中以病害而言每年損失在10—15%，較之國外的5%為高。又病害發生以後，若能適時以適當的方法加以防治，則可將其損失減少到最小，但本省常在病害發生以後無法作有效的防治，其原因為（一）通氣不良，這裡所指的通氣是指通入新鮮的空氣，而非通入帶有雜菌胞子的空氣，因此過濾網的裝置是必需的。（二）高溫多濕的氣候；其加速了病菌繁殖的速度及傳播。

內　　　容

一、病原菌、雜菌之來源：

探討本省病原菌及雜菌的來源有菌種、水源、堆肥、覆土、空間胞子及外界携入等。這其中又以覆土、堆肥及水源為主要來源，將分述於後。除了主要來源之外，與菌種有關的病菌以綠黴菌，歪頭病菌較為常見；由空間胞子傳染的情形即由污染區或菇舍殺菌不完全時所感染，較常見的有褐斑病及毒素病[11]。至於外界携入則由人、器具或其他動物昆蟲將病菌胞子或已感染之堆肥屑、土壤或菇體携入健全菇舍而導致病害發生[8]。

1. 覆土：覆土材料中含有許多微生物，有的對洋菇生長有利，有些却有害。在洋菇栽培者立場而言，是要使對洋菇生長有利的微生物取得優勢，而減少有害的微生物，絕

大部份的病害發生均與覆土有關，因此對覆土的瞭解是必須的。

（1）選擇覆土並不能完全避免病菌：覆土材料是傳染病菌的媒介體，造成洋菇栽培上的一大威脅，因此選擇良好的覆土爲重要的工作，如此可減少病菌的來源，但有些洋菇病菌或雜菌却分佈極廣，如腦菌即爲一例。

（2）主要病原菌或雜菌存在於覆土中：洋菇主要病原菌或雜菌均存在於覆土中，如褐斑病菌、褐痘病菌、腦菌、蓆粉病菌等之胞子及病原細菌等。土壤殺菌即針對這些害菌而作，另外也可殺死一部份害蟲。

（3）覆土材料必需消毒：在未經濟消毒的土壤中，褐斑病及褐痘病是無法控制的，應該特別注意環境衛生及保持清潔的原則，才不致使防治病害的工作遭到失敗。因此使用的覆土材料，必須實施消毒工作。

2. 水份：洋菇栽培必須有水份，那麼與水有關的即是空間濕度與堆肥的含水量，許多病菌尤其是細菌與水有密切的關係。如果水中所含的細菌數目過高，則易造成通氣不良，積水使堆肥粘性增加，而無法利用。

（1）病原菌傳播由水作媒介：至目前爲止，已知許多病害的傳播，都可由水作媒介，尤其在高溫時更明顯，病原菌的胞子可藉水流由罹病區傳到健全區。

（2）菇體表面潮濕易發生病害：在菇蕾形成至紐扣期時，洒水後如能使溫度提高或加以通風，使菇體表面的水份迅速蒸發，則可減少褐斑病、褐痘病及褐菇病感染的危險，因爲這些病菌的胞子或細菌體很容易在潮濕的菇體表面發芽或繁殖。又灑水過後，冷空氣突然進入菇舍也會使蒸氣在洋菇體表面凝結成水滴，而容易發生病害。

（3）灑水使病菇胞子釋放而散落於覆土：灑水時切忌病菇留在菇床上，由於灑水工作常使胞子釋放而散落於覆土中，一旦病菌胞子開始發芽則不易消滅。

3. 堆肥的殺菌作用：

（1）堆積醱酵殺菌：堆肥堆積醱酵的結果，一方面積蓄洋菇生長所需的特殊營養，另一方面迅速分解碳水化合物，作爲細菌與黴菌生長所需的碳素養份，使碳水化合物也漸漸減少。而微生物將其適合發育的養份消耗殆盡，生長漸弱，最後使堆肥材料不適於競爭微生物的生長，而使洋菇菌絲沒有競爭對象，此即堆肥的殺菌作用。

（2）後醱酵床溫殺菌：後醱酵床溫達到 55—60°C 時，可根絕堆肥裡絕大部份的害蟲及黴菌，而彌補前項殺菌作用的不足，但若後醱酵溫度過高時，則易發生橄欖綠黴菌。

二、目前本省發生之重要洋菇病害及雜菌：

依近年來之發生量及重要性而言，本省病害及雜菌可區分爲主要病害、雜菌及次要病害、雜菌。主要病害、雜菌包括褐斑病、褐痘病、褐菇病及腦菌。次要病害、雜菌則包括歪頭病、綠黴病、線蟲及毒素病。茲將主要病害、雜菌之發生及預防方法分述於後：

1. 褐斑病：本病害發生情形非常普遍，尤其是氣溫高，昆蟲多時更嚴重。當菇傘受感染時，其表面有紅褐色不規則褪色的斑點，並逐漸擴大癒合成大斑點，此種感染僅限於菇傘表面，病斑下面的組織仍爲健全白色。經數日後，於病斑中央積有灰白色粉狀物，乃其病菌之分生胞子。病原菌有二種變種即 *Verticillium fungicola* var. *fungicola*，主要感染一般洋菇，與 *V. fungicola* var. *aleophilum*，主要感染高溫菇。過去本省

尚無推薦藥劑來防治本病害，近期中（76—77年期）試驗。發現Sporgon 50% W. P. 可有效地控制該病害，其使用方法如下（表一）。

表一、以 Sporgon 50% W. P. 防治褐斑病之使用法

藥劑	用量（公克／坪）	稀釋倍數	使用次數
Sporgon 50% W. P.	0.5—1	1：1000～3000	1.覆土後一星期施用一次。 2.病徵出現時以同劑量再施用一次。

2. 褐痘病：褐痘病又稱腫柄病，依子實體被感染時期的不同而有所區別。若是在未分化期受感染則產生一種不規則大小約5—10公分的聚生體，其上覆有白色絨毛狀菌絲，隨著時間而趨於暗褐色，此時期稱爲腫柄病。後期琥珀色的液體常由此種組織中產生，稱之爲褐痘病。本病害之病原菌可產生二種型態的胞子，一爲薄壁的分生胞子，另一種爲含二個室的厚膜胞子，其上室爲褐色，厚膜，下室則爲薄壁。此種厚膜胞子可經由洋菇呼吸代謝氣體及洋菇幼期子實體抽出液之刺激而發芽[6]，它可存活在土壤中達數年之久，是主要的感染源。目前本省對本病害的推薦防治藥劑較多，其效果也不一（表二）。

表二、洋菇褐痘病之推薦防治藥劑及其使用方法[1]

藥劑	用量（公克／坪）	稀釋倍數	使用次數
50% Benlate W. P.	1—2	1：1000—3000	第一次於病徵出現時施用一次，以後隔2—3週再施用一次。
50% Bavistin W. P.	1—2	1：1000—3000	同上
40% Mertect W. P.	1—2	1：1000—3000	同上
41.8% Mertect F.	2cc	1：1000	同上

3. 褐菇病：不同的細菌性病害漸被發現，其中仍以褐菇病爲害較大，本病害之主要特徵爲①菌傘表面呈黃褐色斑點且有粘膩感覺。②病徵在菌傘邊緣較嚴重。③嚴重時會產生裂紋[12]。過去本省發展出利用抗生素法，及生物防治法[2,3,4,5,7,10]，均有效果，抗生素目前許多國家已禁用，生物防治法因經費所限無法繼續進行較爲可惜。目前澳洲方面仍提倡利用生物防治法，歐美則採行所謂綜合防治法[10]，即利用（1）氯水（有效成份 5.25%），在採收期使用2—3次。（2）覆土消毒及配合環境控制，如降溫等。（3）在灑水後使菇體表面保持乾燥。

4. 腦菌：腦菌是近年來發生嚴重的雜菌，而似乎有日益嚴重的趨勢，其間值得注意的是（1）本省是高溫菇產區。（2）腦菌一旦發生則很難控制。（3）通常有連續發生的傾向。瞭解了腦菌發生的特性，再看看本省之洋菇栽培方式實在堪慮。

腦菌通常在第二週期以後出現，若提早出現表示情況嚴重，它使堆肥變潮，呈粘膩黑色，且有特殊的腥臭。目前尚無眞正有效的防治藥劑，唯一能做的只有預防工作[9]

，如（1）有機添加物如雞糞等必須在水泥地上堆積，以防止醱酵時，產生高温，使腦菌胞子活化而發芽。同時避免將土壤混入堆肥中，堆肥製作亦應在水泥地進行。（2）菇床一旦發生腦菌，必須防止菌絲在堆肥中蔓延，可採取挖溝阻斷法，而在腦菌子實體未成熟前應將之殺滅。（3）堆肥應殺菌完全，如此可減少大部份感染機會。（4）對已知被腦菌汚染的土壤，應避免用作覆土。（5）發生已嚴重的菇床亦應停止使用，並將菇舍封閉，及用 70°C 的蒸氣殺菌12小時。

三、洋菇病害防治的意義

洋菇病害防治工作並非在直接提高產量，但減少損失相對地也是增產的方法之一[8]。因此它有幾個意義（1）減少損失，提高品質。（2）避免病害的大發生。（3）預防惡性循環。若檢討較少發生病害的場所可以發現其具有下列特點：（1）栽培場所較乾淨。（2）栽培温度較適合。（3）堆肥製作良好。（4）覆土清潔。

結　論

綜合本省洋菇病害發生情形及防治措施，可採行下列方式進行：一、合理的栽培方法：即使洋菇在最適當的條件下生長，而對於堆肥製作及覆土處理必須加以注意。二、一般清潔措施：如 1.過濾裝置；包括雜菌胞子及帶毒素病之洋菇胞子的過濾及昆蟲的防止進入等。2. 遠離病區：若在嚴重發生病害之地區應隔離以防再次感染，如腦菌及毒素病應注意。3. 菇舍消毒：除了人員、器具之清潔外，對於菇舍的材料，地面及床板應加以消毒。三、利用抵抗性品種：在菌種之選擇上應選取較耐病之品種栽培，或考慮更換特別感病的品種。四、使用藥劑：藥劑使用時應注意必須由政府機關推薦者，其他如濃度，使用方法及時期、毒性等亦應考慮。而由於病原菌或雜菌的種類，變異性不斷地在改變，因此對於防治方法亦應不斷地改進，例如一、更新洋菇品系。二、創新栽培方式。三、利用更好的藥劑來防治。

對於本省洋菇病害之現行及未來防治措施之可能性，筆者提供個人看法，供爲政府機關或栽培者之參考。

表三、本省洋菇病害在防治上之改進措施

防治措施	可能性	原因或注意點
1.菇舍改建	極低	成本高，利用性低
2.溫度降低	小	半開放式，不易控制
3.利用抵抗性品種	小	目前還沒發現
4.菇舍及人員之清潔	有	可以改善，但應加强觀念之修正
5.堆肥製作良好	有	可以改善
6.覆土消毒	有	可以改善
7.藥劑使用	有	但應加强預防觀念
8.廢棄物之處理	有	但應注意追踪去處

参考文獻

1. 臺灣省政府農林廳編印，1987，臺灣植物保護手册：132—137。
2. 杜自疆，1976，抗生素對於洋菇細菌性褐斑病之防治效果。臺灣區第五屆洋菇學術討論會報告：287—297。
3. 徐世典、陳脈紀，1974，臺灣洋菇之細菌性褐菇病。中國園藝 20 (2) ：71—78。
4. 廖英明、杜金池，1980，洋菇細菌性褐菇病拮抗菌之選拔研究。臺灣洋菇 4 (2) ：49—54。
5. 廖英明、杜金池、鄭哲君，1980，洋菇細菌性病害之防治研究。臺灣洋菇 4 (2) ：34～41。
6. 廖英明，1981，洋菇腫柄病厚膜胞子發芽之研究。中華農業研究30 (3) ：332—339。
7. 廖英明、吳正球，1981. *Pseudomonas tolaasii* 拮抗性細菌及其防治洋菇褐菇病之研究。臺灣洋菇 5 (2) ：74—84。
8. 廖英明。1982。洋菇栽培過程中病害之發生及其預防方法。豐年32 (16) ：26—27。
9. 廖英明。1985。栽培洋菇愼防發生腦菌。豐年35 (8) ：36—38。
10. 廖英明。1986。洋菇栽培時所發生的細菌性病害。興農220：19—25。
11. 廖英明。1987。洋菇栽培之病害、雜菌及其防治。八萬農業建設大軍訓練教材（技術類）pp. 44。
12. Hsu, S. T. and M. J. Chen. 1971—1972. Studies on bacterial disease of mushroom in Taiwan. Proceeding of the fourth symposium on mushroom research and improvement of production：274—286.

The major diseases of cultivated mushroom and their control in Taiwan

Y. M. Liao

Taiwan Agricultural Research Institute

Abstract

Owing to the tropical and subtropical climates in Taiwan, mushroom grows well only in the low temperature seasons. The high temperature and humidity, is favorable to the survival and epidemic of the diseases, and consequently, sucessful of diseases is necessary to ensure higher yield and better quality of mushroom. The major diseases of mushroom in Taiwan are wet

bubble (*Mycogone perniciosa*), dry bubble(*Verticillium fungicola*), and bacterial blotch (*Pseudomonas* tolaasii). They reduced both quality and quantity of the crop dending upon the severity and time of infection by the diseases. Due to the lack of cultivated strains resistant to any of the diseases as above in Taiwan. However, the pathogens can be eliminated to a certain level by clean compost, pasterization or sterilization of the casing soil, good peak heating, and fumigation of the mushroom house. During the growing season, fungicide Sporgon 50% w. p. can be used for the control of dry bubbles, and Benlate 50% w. p., Bavistin 50% w. p. and Mertect 40% w. p. are recommended for wet bubbles. Because bacterial blotch is favored by high humidity and temperature, good ventilation after watering to keep the cap surface dry can prevent the occurrence of the disease. Adding of 2ml chlorine (5.25% active ingredient) to one liter of spraying water also gave a satisfactory control of the disease. Truffle is common and is frequently responsible for crop loss, it becomes more serious recently, especially in cropping areas of hot mushroom. Care must be taken to reduce contamination in composting of casing with soils.